



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

619 179

⑯ Gesuchsnummer: 16535/75

⑬ Inhaber:  
Saint-Gobain Industries, Neuilly-sur-Seine (FR)

⑯ Anmeldungsdatum: 19.12.1975

⑭ Erfinder:  
Bernd Steinkopf, Ludwigshafen a.Rh. (DE)  
Erich Michael Krzyzanowski, Frankenthal/Pfalz  
(DE)

⑯ Patent erteilt: 15.09.1980

⑯ Vertreter:  
Kirker & Cie, Genève

⑮ Mit einer Metallfolie verklebte Mineraalfaserbahn.

⑯ Die kaschierte Faserbahn ist nicht brennbar und  
geschmeidig. Um dieses Ziel zu erreichen, besitzt  
der Kleber, der die Metallfolie mit der Mineraalfaserbahn  
verbindet, folgende Zusammensetzung:

60 bis 95 % Wasserglas  
4 bis 16 % tonmineralische Stoffe  
1 bis 5 % Oxide oder Karbonate der Erdal-  
kalien oder des Zinks, Oxide oder  
Hydroxide des Aluminiums oder Ba-  
riumulfat  
0 bis 5 % Pigmente  
0 bis 5 % Phosphate oder Borate ein-, zwei-  
oder dreiwertiger Metalle in gelöster  
oder feinverteilter Form. Wasser, falls  
gewünscht.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Mit einer Metallfolie verklebte Mineraalfaserbahn, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber folgende Zusammensetzung in Gewichtsprozenten aufweist:
 

60 bis 95 %	Wasserglas
4 bis 16 %	tonmineralische Stoffe
1 bis 5 %	Oxide oder Karbonate der Erdalkalien oder des Zinks, Oxide oder Hydroxide des Aluminiums oder Bariumsulfat
0 bis 5 %	Pigmente
0 bis 5 %	Phosphate oder Borate ein-, zwei- oder dreiwertiger Metalle in gelöster oder feinverteilter Form.
2. Faserbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die tonmineralischen Stoffe Kaolin, Ton oder Talk oder Mischungen darin sind.
3. Faserbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pigmente  $Fe_2O_3$ ,  $FeO OH$ ,  $TiO_2$ ,  $Cr_2O_3$  sind.
4. Faserbahn nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber 1 bis 5 %  $MgO$ ,  $MgCO_3$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Al O(OH)$  enthält.
5. Faserbahn nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass der Kleber streifenförmig quer zur Richtung der Bahn vorhanden ist.

Es ist bekannt, als Bindemittel oder Kleber zum Befestigen von Metallfolie auf Mineraalfaserbahnen einen organischen Kleber zu verwenden (US-PS 2 890 147 und US-PS 3 276 928).

Die Verwendung solcher organischer Kleber hat jedoch den Nachteil, dass die mit ihrer Hilfe kaschierten Mineraalfaserbahnen nicht mehr den Vorschriften gerecht werden, die hinsichtlich der Nichtbrennbarkeit von wärme- und schalldämmenden Materialien zu erfüllen sind.

Zum Feuersichermachen von Isolierungen aus Glas- oder Mineraalfasern ist an sich aus der DE-PS 957 465 bereits ein Verfahren bekannt, bei dem lösliche Silikate, also ein anorganisches Mittel und zwar als Silikat ein solches von geringer Alkalität Verwendung finden, die auf die Außenfläche der Isolierung aufgebracht werden. Hier wird aber nur eine Beschichtung einer entsprechenden Dämmplatte hergestellt.

Als bevorzugte Zusammensetzung eines solchen Silikates ist eine solche genannt, die aus einem Gewichtsanteil  $Na_2O$  auf 3,2 bis 3,65 (vornehmlich 3,4) Gewichtsanteilen  $SiO_2$  besteht.

Hauptziel der Massnahme war es, den Isolierungen zwar die gewünschte Feuersicherheit zu verleihen, aber zu vermeiden, dass die Silikate in Folge ihrer hohen Alkalität die Glas- oder Mineraalfasern angreifen. Außerdem wurde erstrebt, die Behandlung der Isolierungen so vorzunehmen, dass schädliche Reizungen der Haut beim Handhaben der Isolierungen nicht mehr vorkommen können.

Das Problem, Mineraalfaserkörper mit anorganischen Substanzen zu imprägnieren, um derart ihre Entflammbarkeit weitgehend herabzusetzen, beschäftigt die Techniker bereits seit langem.

In der US-PS 3 002 857 wird bereits erwähnt, dass die Verwendung von Wasserglas oder Natriumsilikat als Bindemittelkomponente bei der Herstellung von überzogenen oder gebundenen Glasfaserkörpern wegen der hohen Natriumionenkonzentration in handelsüblichen Natriumsilikaten eine Zerstörung und einen Angriff auf die Glasfasern zur Folge haben kann, so dass Produkte entstehen, die schwach und brüchig sind. Diese Patentschrift nennt Bedingungen, die an eine

Überzugs- oder Bindemittelzusammensetzung für Glasfasern oder -filme zu stellen wären:

1. Die Bestandteile der das Bindemittel bildenden Zusammensetzung müssen eine gute Bindung mit den Oberflächen der Glasfasern oder des Glasfilms bei einer Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des die Fasern bildenden Glases aufweisen. Diese Bindung soll sich in verhältnismässig kurzer Zeit von ca. 0,25 bis 60 Minuten und bei einer Temperatur unterhalb 650 °C und vorzugsweise im Bereich von 315 bis 10 650 °C aufbauen.
  2. Das Bindemittel oder der Überzug dürfen durch Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt werden und sollen unter Feuchtigkeitsbedingungen nach dem Absetzen auf den Oberflächen der Mineraalfaserplatte nicht quellen.
  3. Die Bestandteile des Binde- oder Überzugsmittels dürfen Glasfasern nicht, wie es bei Natriumsilikat der Fall ist, angreifen, wenn sie in Form einer Zusammensetzung vorliegen, die auf die Oberflächen der Glasfasern oder Glasfilme aufgebracht wird. Außerdem dürfen sie Festigkeit, Biegsamkeit und 20 andere wünschenswerte Eigenschaften der Glasfasern oder -filme nicht nachteilig beeinflussen.
  4. Eine solche anorganische Bindemittel- oder Überzugszusammensetzung sollte gegenüber Metall nicht korodierend wirken.
  5. Die Zusammensetzung sollte sich mit geringen Kosten und aus verhältnismässig leicht verfügbaren Materialien herstellen und mit üblichen Einrichtungen aufbringen lassen, um zu einem verbesserten Produkt zu kommen, ohne die Kosten wesentlich zu erhöhen.
- 30 Zur Erfüllung dieser Aufgabe schlägt die US-PS 3 002 857 eine Zusammensetzung in Form eines wässrigen Systems vor, bei dem die in der Zusammensetzung enthaltenen Materialien mit den Glasfaseroberflächen bei den oben angegebenen, vergleichsweise hohen Temperaturen reagieren und ein glasartiges Material entsteht, das sich fest mit den Glasfaseroberflächen verbindet.
- 35 Abgesehen davon, dass die Herstellung einer solchen Be- schichtung die Anwendung der angegebenen unwirtschaftlich hohen Temperaturen erfordert, wird mit einem solchen Binde- oder Überzugsmittel lediglich ein Überzugsmaterial für die einzelnen Fasern, ggf. nur für die oberflächig liegenden Fasern, geschaffen, das mit den Glas- oder anderen Mineraalfasern reagiert. Es entsteht offenbar keine zusammenhängende Schicht auf dem aus derartig behandelten Fasern hergestellten 40 Produkt, sondern lediglich eine an jeder einzelnen Faser fest gebundene Umhüllung, um die Fasern so zu modifizieren, dass die aufgestellten Forderungen erfüllt werden können.

In der US-PS 3 002 857 ist auch bereits die Verwendung von Füllmitteln in Form von Ton oder anderen wasserlöslichen oder wasserdispersierenden Silikaten, Karbonaten, Hydroxyden oder Oxyden von Metallen erwähnt, die gewöhnlich in Glas vorhanden sind.

In der US-PS 3 286 785 und in der US-PS 3 490 065 wird eine schall- und wärmedämmende Platte aus Mineraalfasern beschrieben, die wenigstens auf einer Seite eine dichte Schicht aufweist, deren Funktion in erster Linie darin bestehen soll, dass bei einer Schwächung der nicht imprägnierten, darunter befindlichen Schicht oder beim Erweichen oder Schmelzen derselben und einem Verbrennen des Harzbindemittels für die 55 Mineraalfasern nunmehr diese dichte Schicht das hauptsächliche oder alleinige tragende, überspannende Element und damit die einzige Quelle für die strukturelle Unversehrtheit der Platte ist.

60 Das für die Herstellung dieser Schicht dienende Imprägniermittel enthält zerkleinertes anorganisches Gut und eine Bindemittelphase, die wiederum aus 5 bis 95 Gewichtsprozenten Kieselsäuresol und 95 bis 5 Gewichtsprozent Bentonit besteht, wobei der Gesamtgestörkörperanteil im Imprägniermittel bei 2 bis 25 Gewichtsprozent liegt. Das hergestellte Material

weist also 1 bis 20 Gewichtsprozent Kieselsäuresol und 1 bis 15 Gewichtsprozent Bentonit auf, wobei noch Bindeton und Feldspat zugesetzt sein können. Auch Füllstoffe können beigegeben sein. Solche Imprägniermittel sind jedoch sehr teuer und ihr Einsatz ist in der Praxis nur in Spezialfällen zu verantworten.

Schliesslich ist aus der DE-OS 1 919 764 ein Verfahren zur Herstellung von feuerbeständigen Isolierplatten und Formkörpern bekannt geworden, bei dem solche Formkörper mit einer Lösung von Kieselgur und Wasserglas zur Bildung einer isolierenden Deckschicht behandelt werden. Die weiter gemachte Aufgabe, den Formkörper während der Behandlung mit der Kieselgur-Wasserglas-Lösung vibrierend zu bewegen und den Formkörper voll mit dieser Lösung zu tränken, lässt erkennen, dass nicht an eine Beschichtung gedacht ist, die bestimmten Forderungen gerecht werden soll. Insbesondere ergeben sich recht spröde Bindungen.

Durch die Erfindung soll eine mit einer Metallfolie, vorzugsweise Aluminiumfolie, kaschierte Mineralfaserbahn geschaffen werden, welche folgende Forderungen zu erfüllen gestattet:

Die Bahn soll nicht brennbar sein, d. h. hinsichtlich der Nichtbrennbarkeit wenigstens eine Klasse höher liegen als die üblichen, mit Hilfe eines organischen Klebers kaschierten Bahnen.

Ausserdem darf der Kleber für die Verbindung von Mineralfaserbahn und Metallfolie die Fasern und/oder ihre Bindung nicht angreifen. Die Bahn darf durch die Anwendung des Klebers nicht verhärten, d. h. sie muss aufwickelbar bleiben.

Der Kleber darf auch keinen nachteiligen Einfluss auf die zum Kaschieren verwendete Metallfolie haben, diese also im wesentlichen nicht korrodieren oder wenigstens örtlich versprüden oder in anderer Weise nachteilig beeinflussen.

Schliesslich soll der eingesetzte Kleber leicht auftragbar sein.

Die angegebenen Forderungen bereiten in ihrer Erfüllung gewisse Schwierigkeiten, da darauf zu achten ist, dass die Erfüllung der einen Forderung nicht die Erfüllung einer anderen Forderung ausschliesst.

Die Erfindung geht somit aus von einer mit einer Metallfolie verklebten Mineralfaserbahn und kennzeichnet sich dadurch, dass der Kleber die im Anspruch 1 definierte Zusammensetzung hat.

Als tonmineralische Stoffe eignen sich Kaolin, Ton, Talk bzw. entsprechende Mischungen dieser Zusätze.

Als Pigmente wählt man vorzugsweise  $Fe_2O_3$ ,  $FeO\text{ OH}$ ,  $TiO_2$ ,  $Cr_2O_3$ .

Die Phosphate oder Borate ein- bis dreiwertiger Metalle, welche bis zu 5% in gelöster bzw. feinteiliger Form angewandt werden, dienen zum Vermindern der Sprödigkeit.

Die Forderung, dass die Nichtbrennbarkeit einer solchen Bahn um mindestens eine Klasse verbessert sein soll, ist erfüllt durch die ausschliessliche Verwendung mineralischer Bestandteile.

Durch die Wahl der Zusätze zum Wasserglas, ihren prozentualen Anteil und insbesondere die Feinheit der Zusätze lässt sich ein zusammenhängender, gut klebender Film bilden, der nicht versprödet, so dass die Möglichkeit, die kaschierte Mineralfaserbahn aufzurollen, voll erhalten bleibt. Ein korrodierender Angriff des Klebers auf die Metallfolie, insbesondere Aluminiumfolie findet nicht statt.

Insbesondere ist durch die Wahl der Mengen an Oxiden oder Karbonaten der Erdalkalien und des Zinks, Oxiden oder Hydroxiden des Aluminiums und/oder Bariumsulfat in den angegebenen Grenzen sichergestellt, dass für den aufgetragenen Kleber die Gefahr der Versprödung möglichst gering gehalten ist.

Der Zusatz von tonmineralischen Stoffen stellt darüber hinaus sicher, dass der erfindungsgemäss verwendete Kleber die Fasern und/oder ihre Bindung praktisch nicht angreifen kann.

Von besonderem Vorteil ist, dass die Zusätze an tonmineralischen Stoffen und an Pigmenten sich wechselseitig ergänzen oder ersetzen können und durch die Begrenzung der wasserunempfindlich machenden Stoffe nach oben sichergestellt ist, dass der Kleber elastisch und biegsam bleibt. Dabei ist von besonderer Bedeutung die Einhaltung eines Trocknungsgrades dahingehend, dass unter den für die Reaktion der Härter notwendigen Bedingungen getrocknet wird.

Der Kleber lässt sich wegen der in sehr feinem Zustand vorliegenden Füllstoffe ohne weiteres durch Zugabe von Wasser verdünnen und damit leicht auftragbar einstellen.

Da der Kleber die Metallfolie nicht nur nicht korrodiert, sondern sogar verstärkt und armiert, kann diese relativ dünn, z. B. in der Grössenordnung von  $10^{-3}$  cm, gewählt werden, so dass sich nicht nur eine Einsparung an Folienmaterial ergibt, sondern auch immer gewährleistet ist, dass die Bahn als solche ein aufrollbares Produkt darstellt.

Das Auftragen des Klebers kann vollflächig erfolgen. Zweckmässig bringt man ihn aber in Streifen quer zur Mineralfaserbahn oder gegebenenfalls auch punktförmig nach beliebig zu wählendem Muster auf. Eine Vielzahl von Möglichkeiten zum Aufbringen des Klebers lässt sich z. B. aus dem DE-Gbm 1 881 215 entnehmen.

Im folgenden sollen Ausführungsbeispiele näher erläutert werden, wobei mit der Abkürzung FS der Anteil an Festsubstanz bezeichnet ist und mit der Abkürzung M.V. das Molverhältnis angegeben wird. Die angegebenen Prozente sind Gewichtsprozente.

#### Beispiel I

89,5% Natronwasserglas FS 35% MV 3,3  
8% Kaolin  $< 10\mu$   
2,5% Zn O  $< 1\mu$

#### Beispiel II

86% Natronwasserglas FS 35% MV 3,3  
8% Ton  $< 5\mu$   
3% MgO  $< 10\mu$   
3%  $Fe_2O_3$   $< 1\mu$

#### Beispiel III

85% Kaliwasserglas FS 29% MV 4,1  
7% Talk  $< 10\mu$   
4% Al OOH  $< 5\mu$   
4% Natriumpolyphosphat

Unter Mineralfaserbahn sollen alle flächigen Mineralfasererzeugnisse verstanden werden, wie beispielsweise Matten, Vliese, Filze oder Streifen.

Man kann dem Kleber je nach der Natur der zu verklebenden Materialien eine bestimmte Menge Wasser zusetzen.